

**TRANSMITTAL LETTER
(General - Patent Pending)**

Docket No.
2695

In Re Application Of:
ALKEMPER, J., ET AL



Serial No.
10/628,059

Filing Date
07/25/2003

Examiner

Group Art Unit

Title: **SUBSTRATES FOR IN PARTICULAR MICROLITHOGRAPHY**

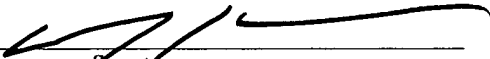
TO THE COMMISSIONER FOR PATENTS:

Transmitted herewith is:

CERTIFIED COPY OF THE PRIORITY DOCUMENT 102 35 731.5

in the above identified application.

- ☒ No additional fee is required.
- ☐ A check in the amount of _____ is attached.
- ☐ The Director is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. _____ as described below.
- ☐ Charge the amount of _____
- ☐ Credit any overpayment.
- ☐ Charge any additional fee required.


Signature

Dated: **NOV. 10, 2003**

I certify that this document and fee is being deposited on
NOV. 10, 2003 with the U.S. Postal Service as first
class mail under 37 C.F.R. 1.8 and is addressed to the
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA
22313-1450.


Signature of Person Mailing Correspondence

MICHAEL J. STRIKER

Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence

CC:



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 35 731.5

Anmeldetag: 02. August 2002

Anmelder/Inhaber: SCHOTT GLAS,
Mainz/DE

Bezeichnung: Mindestens zweischichtiges Substrat
für die Mikrolithographie

IPC: G 02 B, G 03 F, G 21 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office, is written over the text "Im Auftrag". The signature is stylized and cursive.

Titel: Mindestens zweischichtiges Substrat für die Mikrolithographie
Unsere Akte: P 1885
Aktenzeichen:

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Substrat insbesondere für die EUV-Mikrolithographie, die Herstellung eines derartigen Substrats, sowie die Verwendung dieses Substrats als Substrat für Spiegel und/oder Masken bzw. Mask-Blanks in insbesondere der EUV-Mikrolithographie.

Bei der Herstellung integrierter Schaltkreise geht die Tendenz zu immer kleiner werdenden Strukturen auf den Chips. Um derartige Chips herzustellen, werden daher Lithographie-Systeme erforderlich, welche mit zunehmend kleineren Belichtungswellenlängen arbeiten können. Derzeit werden Wellenlängen von 248, 193 bzw. 157 nm verwendet. Für die Zukunft ist für solche Lithographie-Systeme die Anwendung von elektromagnetischer Strahlung im sogenannten extremen UV-Bereich, insbesondere im Bereich von 11 bis 14 nm, vorgeschlagen worden. In diesem Bereich wird man von einem bisher üblichen Transmissionssystem auf ein Reflexionssystem mit reflektierenden optischen Elementen und Masken übergehen. Bisher sind für derartige reflektierende Systeme nur wenige Substrate für Masken und auch Spiegel für die dazugehörige Optik beschrieben worden, welche den extremen Anforderungen dieser Technik genügen.

DE 198 30 449 A1 beschreibt ein Spiegelsubstrat, bei welchem auf einem Substratkörper mit hoher thermischer Leitfähigkeit, insbesondere Silizium, eine dünne amorphe Schicht aus Quarzglas, amorphem Siliziumdioxid oder Aluminiumoxid aufgebracht wird.

US 6,159,643 beschreibt eine Reflexionsmaske, umfassend eine musterbildende Schicht und ein Substrat, wobei das Substrat eine Oberflächenschicht mit einer optischen Flachheit von dem Viertel einer Wellenlänge oder besser

aufweist, und einer Unterschicht mit einem thermischen Ausdehnungskoeffizienten α (bzw. CTE) von weniger als 1,0 ppm/°C. Insbesondere wird als Deckschicht Silizium verwendet.

Diese beiden Schriften beschreiben die Verwendung von Silizium als eine der Schichten in einem Substrat für die EUV-Lithographie. Silizium weist jedoch eine hohe thermische Leitfähigkeit und eine hohe Wärmeausdehnung auf, was für die EUV-Lithographie nachteilig ist.

WO 01/07967 A1 und WO 01/08163 A1 beschreiben Masken beziehungsweise Spiegel für die EUV-Lithographie, wobei als Substrat titandotiertes hochreines Siliziumdioxidglas dient. Diese Materialien haben jedoch aufgrund ihres spezifischen Herstellungsprozesses in der Regel eine für eine Anwendung in der EUV-Lithographie unzureichende Homogenität.

Glaskeramiken wie Zerodur® eignen sich aufgrund ihrer extrem geringen Wärmeausdehnung und sehr guten Homogenität für die Anwendung als Masken und/oder Spiegel für die EUV-Lithographie.

Aus diesem Grunde wurden erste optische Systeme auf der Basis von Zerodur®-Substraten hergestellt. Dabei wurde festgestellt, dass diese zwar mit herkömmlichen Methoden auf eine spezifikationsgerechte Oberflächenrauhigkeit von 0,1 nm poliert werden können, diese Rauigkeit jedoch beim anschließend üblichen Ionenstrahlätzen verloren geht. Die Oberflächenrauhigkeit erhöht sich nach dieser Behandlung um einen Faktor 2 bis 5. Da jedoch Oberflächenrauhigkeiten von 0,1 nm für Substrate für die EUV-Lithographie erforderlich sind, ist der Einsatz derartiger Substrate für produktionstaugliche optische Systeme eingeschränkt.

Somit bestand die Aufgabe der vorliegenden Erfindung in der Bereitstellung neuartiger Substrate für Spiegel und/oder Masken, welche in der EUV-Lithographie verwendet werden können und welche die Nachteile des Stands der Technik nicht aufweisen.

Die vorstehende Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen beschriebenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gelöst.

Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Substrat für die EUV-Mikrolithographie (EUV „Extreme Ultraviolet“), umfassend mindestens eine Deckschicht und mindestens eine Basisschicht, wobei die Basisschicht einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens 0,1 ppm/°C aufweist und wobei die Deckschicht einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens 1,0 ppm/°C aufweist.

Gemäß der Erfindung umfasst der Bereich des „extremen UV“ insbesondere elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge im Bereich von 11 bis 14 nm.

Erfindungsgemäß wurde gefunden, dass der vorstehend beschriebene Nachteil von Materialien wie Glaskeramiken bzw. Keramiken überraschenderweise durch das Aufbringen einer Deckschicht mit geringer thermischer Ausdehnung, umfassend beispielsweise Siliziumdioxid, auf eine Unterschicht, umfassend ein Material mit einer sehr geringen Wärmeausdehnung, wie eine Glaskeramik, behoben werden kann. Insbesondere kann diese Basisschicht eine schlechtere Oberflächenrauigkeit aufweisen, und es ist trotzdem möglich, die für die Mikrolithographie erforderliche Oberflächenrauigkeit durch die Deckschicht einzustellen.

Das erfindungsgemäße Substrat weist somit mindestens eine zweischichtige Struktur auf, wobei mindestens eine sogenannte Basisschicht und mindestens eine sogenannte Deckschicht vorliegen.

Vorzugsweise hat das erfindungsgemäße Substrat, bestehend aus mindestens einer Basisschicht und mindestens einer Deckschicht, eine geringe Wärmeausdehnung ($CTE \leq 1 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$) im Gegensatz zu einem Kristall, speziell Silizium ($CTE > 2 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$), als Substratmaterial.

Besonders bevorzugt weist die Basisschicht oder die Basisschichten eine sogenannte Nahe-Null-Ausdehnung, wie nachstehend definiert, auf. Auch die Deckschicht(en) und/oder vorzugsweise auch ggf. vorhandene weitere Schichten weisen eine geringe Wärmeausdehnung von $\leq 1,0 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $\leq 0,5 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$, auf.

Unter einer Basisschicht bzw. unteren Schicht wird bzw. werden diejenige Schicht bzw. diejenigen Schichten verstanden, welche der späteren Substratoberfläche, beispielsweise der reflektierenden Oberfläche einer Maske oder eines Spiegels für die EUV-Lithographie, abgewandt ist/sind.

Erfindungsgemäß umfasst die mindestens eine Basisschicht vorzugsweise ein Material mit einem sehr geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten α (bzw. CTE). Vorzugsweise weist diese Schicht bzw. das Material dieser Schicht einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens $0,1 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$, mehr bevorzugt einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens $10 \text{ ppb}/^{\circ}\text{C}$ auf. Besonders bevorzugt handelt es sich um ein sogenanntes „Nahe-Null-Ausdehnungsmaterial“, welches in einem Temperaturbereich von -40°C bis $+400^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise in einem Temperaturbereich von 0° bis 50°C , im wesentlichen keine Dimensionsänderung erfährt, d.h. einen CTE von höchstens $10 \text{ ppb}/^{\circ}\text{C}$ aufweist.

Vorzugsweise umfasst die Basisschicht des erfindungsgemäßen Substrats eine Keramik und/oder Glaskeramik. Als Glaskeramiken können beispielsweise die im Handel erhältlichen Produkte Zerodur® (SCHOTT Glas), Zerodur M® (SCHOTT Glas), ClearCeram® (Ohara) oder andere Glaskeramiken mit geringer Wärmeausdehnung genannt werden. Als Keramiken sind solche mit einem thermischen Ausdehnungskoeffizienten $\leq 0,1$ ppm wie z.B. cordierithaltige Keramiken, aber auch Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde (z.B. faserverstärkte Materialien mit geringer thermischer Ausdehnung) geeignet. Auch SiC, Aluminiumoxid und/oder Gemische davon können als Substratmaterial dienen.

Glaskeramiken sind anorganische, nicht poröse Materialien mit einer kristallinen Phase und einer glasigen Phase.

Erfindungsgemäß sind als Basisschicht Zerodur® und dessen Varianten (z.B. Zerodur M®) bevorzugt.

Zerodur® wurde erstmals in DE 19 02 432 beschrieben. Bei Zerodur M® handelt es sich um eine im wesentlichen Magnesiumoxid-freie Zerodur®-Zusammensetzung, welche beispielsweise in US 4,851,372 beschrieben ist. Eigenschaften und Zusammensetzung von Zerodur® und Zerodur M® sind im Stand der Technik bekannt und beispielsweise in „Low Thermal Expansion Glass Ceramics“, H. Bach (Herausgeber), Schott Series on Glass and Glass Ceramics, Science, Technology, and Applications, Springer Verlag, beschrieben worden.

Zerodur® enthält 70 bis 80 Gewichtsprozent Kristallphase bzw. kristalline Phase mit der sogenannten "Hoch-Quarz"-Struktur. Diese weist eine negative lineare Wärmeausdehnung auf, während die der glasigen Phase bzw. der Glasphase positiv ist. Die besondere Zusammensetzung des Basisglases der Glaskeramik Zerodur® und definierte Kristallkeimbildung und Kristallisations-

bedingungen resultieren in einem Material mit extrem geringer Wärmeausdehnung, welche in bestimmten Temperaturbereichen Null oder leicht negativ sein kann.

Die Dicke der Basisschicht beträgt vorzugsweise mindestens 5 mm, so dass deren physikalische Eigenschaften, insbesondere deren Wärmeausdehnung, die des Gesamtsystems aus Basis- und Deckschicht bestimmen. Die Oberflächenrauigkeit der Basisschicht vor Auftrag der Deckschicht beträgt vorzugsweise höchstens 1 nm rms, mehr bevorzugt höchstens 0,5 nm rms.

Erfindungsgemäß ist über der Basisschicht bzw. den Basisschichten mindestens eine Deckschicht angeordnet, so dass sich ein mindestens zweischichtiges Substrat für die EUV-Lithographie ergibt.

Die Deckschicht kann aus mehreren Einzelschichten mit ggf. unterschiedlicher Zusammensetzung und/oder unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften aufgebaut sein. Beispielsweise kann sich die Dotierung der Deckschicht auf der Seite, welche nahe der mindestens einen Basisschicht liegt, im Vergleich zu der der Basisschicht abgewandten Seite sprunghaft oder auch graduell verändern. Sofern im folgenden der Begriff Deckschicht verwendet wird, ist die gesamte, ggf. aus mehreren Einzelschichten zusammengesetzte Deckschicht gemeint.

Die Deckschicht bzw. das Material der Deckschicht weist einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens 1,0 ppm/°C, vorzugsweise höchstens 0,5 ppm/°C, auf.

Die Deckschicht weist vorzugsweise eine Stärke bzw. Dicke von 0,01 bis 100 µm, mehr bevorzugt von 0,1 bis 50 µm, am meisten bevorzugt 0,1 bis 10 µm auf. Ferner weist diese Deckschicht vorzugsweise eine Oberflächenrauigkeit

von höchstens 0,5 nm rms, mehr bevorzugt von höchstens 0,2 nm rms und am meisten bevorzugt von höchstens 0,1 nm, auf.

Die Deckschicht umfasst vorzugsweise Siliziumdioxid, wobei dieses gegebenenfalls mit Titanoxid und/oder anderen Metalloxiden und/oder Fluor, sowie Gemischen dieser Komponenten dotiert sein kann. Mittels einer Dotierung mit Titanoxid kann der Wärmeausdehnungskoeffizient einer Siliziumdioxiddeckschicht an den Wärmeausdehnungskoeffizienten der Basisschicht angepasst werden. Vorzugsweise ist eine Siliziumdioxiddeckschicht mit einem Gehalt von 5 bis 10 Gew.-% Titanoxid dotiert.

Das erfindungsgemäße Substrat kann zwischen der Basisschicht und der Deckschicht gegebenenfalls eine Haftschrift umfassen. Mehr bevorzugt wird jedoch die Deckschicht direkt auf die Basisschicht aufgebracht. Es wurde gefunden, dass wahrscheinlich aufgrund der geringen Dicke der Deckschicht und der nur geringfügig unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Deckschicht und Basisschicht die Deckschicht auch bei Temperaturänderung keine Risse entwickelt, sondern auch nach Aufwärm- und Abkühlzyklen unzerstört und fest auf der Basisschicht haften bleibt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform bedeckt die Deckschicht die Oberfläche der Basisschicht vollständig. Es ist jedoch erfindungsgemäß möglich, dass die Deckschicht einen Randbereich der Basisschicht nicht bedeckt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner die Herstellung des erfindungsgemäßen Substrats für die EUV-Mikrolithographie, umfassend die Schritte

- (a) Bereitstellen einer Basisschicht, welche einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens 0,1 ppm/°C aufweist,
- (b) Aufbringen einer Deckschicht, welche einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens 1,0 ppm/°C aufweist, und

(c) gegebenenfalls Polieren der Deckschicht.

Vorzugsweise wird die bereitgestellte Basisschicht auf eine Rauigkeit von höchstens 1 nm rms, vorzugsweise höchstens etwa 0,5 nm rms poliert.

Die Deckschicht wird auf diese Basisschicht vorzugsweise durch ein CVD-Verfahren (CVD „Chemical Vapour Deposition“), wie insbesondere ein PICVD-Verfahren (PICVD „Plasma Impulse CVD“), PACVD-Verfahren (PACVD „Plasma Assisted CVD“) oder PECVD-Verfahren (PECVD „Plasma Enhanced CVD“) aufgebracht. Es können jedoch auch andere im Stand der Technik bekannte Verfahren wie beispielsweise ein Sol-Gel-Verfahren, ein PVD-Verfahren (PVD „Physical Vapour Deposition“) und/oder Sputtern, ggf. unterstützt durch Ionenbeschuß, verwendet werden.

Bei einem CVD-Verfahren werden durch Umsetzen von anorganischen oder organischen Vorläufermaterialien und Niederschlagen der Reaktionsprodukte auf eine Oberfläche Beschichtungen auf der Oberfläche hergestellt.

Bei einem PECVD-Verfahren werden sich in einer Gasphase, einem sogenannten „Plasma“, befindliche organische oder anorganische Vorläufer der zu bildenden Schicht durch eine Glimmentladung aktiviert. Die Reaktionsprodukte schlagen sich dann als dünne Schicht auf der zu beschichtenden Oberfläche nieder. So hergestellte Schichten weisen eine hohe Packungsdichte (> 98%) auf und sind sehr stabil gegenüber Umgebungseinflüssen.

Bei einem PICVD-Verfahren werden Vorläufermaterialien des zu bildenden dielektrischen Materials in gasförmigen Zustand zusammen mit Sauerstoff und ggf. einem Trägergas, direkt in eine Mikrowellenentladungskammer gebracht und dieses Gemisch, d.h. das Plasma, durch eine Mikrowellenentladung gezündet. Die Schritte Einlassen des Plasmas in die Beschichtungskammer und

Zünden durch einen Mikrowellenimpuls werden mehrfach durchgeführt, so dass sich ein „gepulster“ Verfahrensablauf ergibt. Dieses Verfahren zeichnet sich durch hohe Abscheideraten (typischerweise 5 bis 15 nm/s) und gute Homogenität (beispielsweise eine Abweichung $\leq 1,5\%$ über einen Radius von ca. 90 mm) aus.

Bei Sputterverfahren können als Sputtertarget neben Reinstoffen (Elemente und einfache Verbindungen) auch Gläser, Glaskeramiken und Keramiken dienen. Auf diese Weise können auch komplexe Zusammensetzungen als Deckschicht realisiert werden.

Vorzugsweise wird eine Deckschicht aufgebracht, welche Siliziumdioxid umfasst. Eine derartige Deckschicht kann gegebenenfalls mit den vorstehend genannten Dotiermitteln dotiert sein. Diese Dotierung kann dazu verwendet werden, den thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Deckschicht dem der Basisschicht anzupassen. In der Regel wird ein solches Anpassen nicht erforderlich sein, da beispielsweise Quarzglas bereits einen relativ geringen Ausdehnungskoeffizienten aufweist und ferner die Deckschicht gemäß bevorzugter Ausführungsformen im Vergleich zur Basisschicht relativ dünn ist.

Die Deckschicht wird vorzugsweise in einer Stärke bzw. Dicke von 0,01 bis 100 μm , mehr bevorzugt von 0,1 bis 50 μm , am meisten bevorzugt 0,1 bis 10 μm aufgebracht. Sofern ein Polieren der Deckschicht erforderlich ist und dadurch ein Teil der Deckschicht durch den Poliervorgang abgetragen wird, wird eine Schichtdicke aufgetragen, welche der Summe aus gewünschter Dicke der Deckschicht und der Dicke der durch das Polieren abgetragenen Schicht entspricht.

Nach dem Aufbringen der Deckschicht kann diese gegebenenfalls poliert werden. Gemäß bevorzugter Ausführungsformen weist die Deckschicht jedoch

bereits durch den Auftragsprozess die erforderliche Oberflächenrauigkeit von höchstens 0,5 nm rms, mehr bevorzugt höchstens 0,2 nm rms, besonders bevorzugt höchstens 0,1 nm rms, auf. Sofern die Oberflächenrauigkeit dieser Deckschicht noch oberhalb des erforderlichen Wertes liegt, wird die Schicht vorzugsweise poliert.

Die Deckschicht kann gegebenenfalls durch ein Ionenstrahlverfahren (sogenanntes „Ion Beam Figuring (IBF)“) oder auch durch magnetorheologisches Polieren nachbearbeitet werden.

Beim IBF-Verfahren wird ein Ionenstrahl als Werkzeug zum Entfernen einer gewünschten Dicke von Material auf einer Oberfläche verwendet. Da die Ätzrate des Ionenstrahls gering ist (typischer Weise 100 nm/min) ist dieses Verfahren nur zum Entfernen einer geringen Dicke von Material (max. einige μm) geeignet. Beim „Ion Beam Figuring“ werden quasi einzelne Atomlagen durch Ionenbeschuss entfernt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner die Verwendung des erfindungsgemäßen Substrats als ein Substrat für Masken, Mask-Blanks und/oder optische Elemente (Spiegel) für die Mikrolithographie, insbesondere die EUV-Lithographie bzw. -Mikrolithographie.

Das erfindungsgemäße Substrat eignet sich zur Herstellung von Masken für die EUV-Lithographie. Zur Herstellung einer solchen Maske wird die Oberfläche des erfindungsgemäßen Substrats mit einer EUV-Strahlung reflektierenden Oberfläche versehen, welche durch bekannte Verfahren in eine strukturierte Maske weiterverarbeitet wird. Erfindungsgemäß umfasst der Begriff „Maske“ sowohl unstrukturierte Masken, sogenannte Mask-Blanks, als auch strukturierte Masken.

Die vorliegende Erfindung betrifft somit auch ein Mask-Blank, welche das erfindungsgemäße Substrat und eine EUV-Strahlung reflektierende Oberfläche umfasst.

Mit dem erfindungsgemäßen Substrat können auch weitere optische Elemente, wie Spiegel, für die Mikrolithographie, insbesondere die EUV-Lithographie, hergestellt werden, welche das erfindungsgemäße Substrat und im Falle eines Spiegels eine reflektierende Beschichtung umfassen. Ein derartiger Spiegel kann sowohl eine ebene Oberfläche als auch eine gewölbte Oberfläche aufweisen. Um dem Spiegel eine gewölbte Oberfläche zu verleihen, kann die Basisschicht in der gewünschten Endform bereitgestellt werden. Anschließend werden die Deckschicht, ggf. eine Haftschrift und eine reflektierende Schicht aufgebracht.

Titel: Mindestens zweischichtiges Substrat für die Mikrolithographie
Unsere Akte: P 1885
Aktenzeichen:

Ansprüche

2. Substrat insbesondere für die EUV-Mikrolithographie, umfassend mindestens eine Basisschicht und mindestens eine Deckschicht, wobei die Basisschicht einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens 0,1 ppm/°C aufweist und wobei die Deckschicht einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens 1 ppm/°C aufweist.
3. Substrat nach Anspruch 1, wobei die Basisschicht Keramik und/oder Glaskeramik umfasst.
4. Substrat nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Basisschicht Zerodur®, Zerodur M®, ClearCeram®, oder cordierithaltige Keramiken umfasst.
5. Substrat nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht Siliziumdioxid umfasst.
6. Substrat nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht dotiertes Siliziumdioxid umfasst.
7. Substrat nach Anspruch 5, wobei die Deckschicht TiO₂, andere Metalloxide, F und/oder ein Gemisch dieser Komponenten als Dotiermittel umfasst.
8. Substrat nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht eine Dicke von 0,01 bis 100 µm umfasst.
9. Substrat nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht eine Oberflächenrauigkeit von höchstens 0,5 nm rms aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Substrats nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend die Schritte
 - (a) Bereitstellen einer Basisschicht, welche einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens $0,1 \text{ ppm/}^{\circ}\text{C}$ aufweist,
 - (b) Aufbringen einer Deckschicht, welche einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von höchstens $1,0 \text{ ppm/}^{\circ}\text{C}$ aufweist, und
 - (c) gegebenenfalls Polieren der Deckschicht.
11. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Deckschicht durch ein CVD-Verfahren, insbesondere ein PECVD-, PACVD oder PICVD-Verfahren aufgebracht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Deckschicht durch ein IBF-Verfahren nachbehandelt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Deckschicht in einer Schichtdicke von $0,01 \text{ }\mu\text{m}$ bis $100 \text{ }\mu\text{m}$ aufgebracht wird.
14. Verwendung eines Substrats nach einem der Ansprüche 1 bis 8 in der Mikrolithographie.
15. Verwendung nach Anspruch 13, wobei das Substrat in der EUV-Lithographie verwendet wird.
16. Verwendung nach Anspruch 13 oder 14 als Substrat für einen Spiegel.
17. Verwendung nach Anspruch 14 als Substrat für eine Maske.

18. Mask-Blank, umfassend ein Substrat nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und eine strukturierbare, EUV-Strahlung reflektierende Oberfläche.

- 1 -

Titel: Mindestens zweischichtiges Substrat für die Mikrolithographie
Unsere Akte: P 1885
Aktenzeichen:

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Substrat insbesondere für die EUV-Mikrolithographie, die Herstellung eines derartigen Substrats, sowie die Verwendung dieses Substrats als Substrat für Spiegel und/oder Masken bzw. Mask-Blanks in insbesondere der EUV-Mikrolithographie.